

Practical Use"PLASTIC WORDING DICTIONARY"Third edition

First Issuance: October 20, 1967

Third Edition: September 10, 1989

Editor: Susumu NAGAI

Published by Eiichi ASAYAMA of Plastic Age Co., Ltd.

(*1) Gate

A gate is an inlet for injecting a melted material for molding to a cavity in injection molding or transfer molding.

The gate has the following functions:

- (1) in case of preparing plural molded products, the materials for molding are injected to each cavity;
- (2) a gate mark at the gate cut portion can be minimized;
- and
- (3) the cooling speed of the material for molding at the gate cut portion can be accelerated, and outflow of the material which has not been solidified after completing the injection from the inside of cavity or inflow of the material for molding from the nozzle side can be prevented.

Typical examples of "gate" are shown in Fig. 2. Of these, a gate whose portion of nozzle side is limited is a limit gate.

There are various gates other than the gates shown in

Fig. 2, such as pinpoint gate, film gate and tab gate.
 (See the terms of runner, sprue, injection molding and transfer molding, refer to Fig. 20, P. 284)

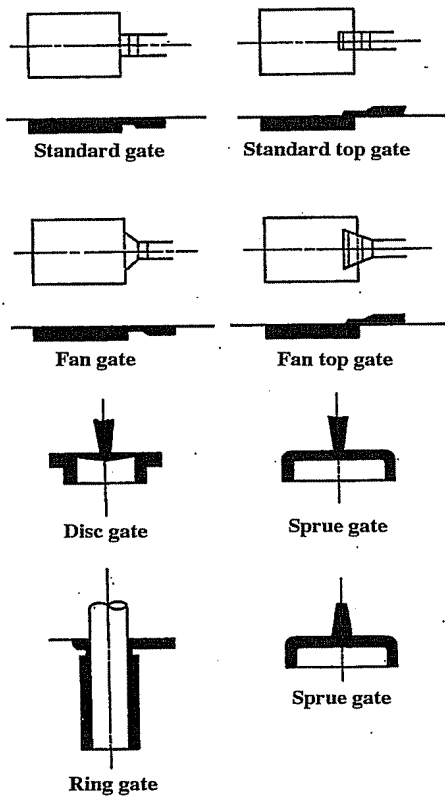


Fig. 2 Various shapes of gate

(*2) Gate Mark

Gate mark is a mark formed by removing a gate portion from the molded product in injection molding process or transfer molding process.

(*3) Injection Molding

Injection molding is a molding method comprising heat-melting a material for molding, injecting and filling the melted material into a cavity which has been previously assembled and closed, and solidifying or curing the material to obtain a molded product. Injection molding is suitably used for mass production of a molded product having complicated shape and is one of popular molding method as well as extrusion molding.

As the materials used for injection molding, thermoplastic resins are mainly popularly used but almost molding materials for example thermocurable resins rubbers, foaming-molding materials can be used. Further, various injection molding machines and cavities (molds) are provided by consideration of kinds of materials, shapes of molded products and production ability.

Fig. 20 (p. 284) shows an illustration of molding of thermoplastic resin. Fig. 20-(a) shows a state when the cavity is closed and the injection of resin completes, and Fig. 20-(b) shows a state when the cavity is opened after solidifying the molded product and the molded product appears. The cavity usually has cooling water paths and cooled thereby and has such a structure that the molded product is automatically taken off. The molding process comprises (1) mold cramping, (2) injecting, (3) pressure

keeping (Back-flow of material injected into the cavity is prevented and the volume reduction of material by cooling is controlled), (4) cooling, (5) opening the cavity (molds) and taking off the molded product. These series steps are repeated as one cycle.

The in-line screw type injection molding machine shown in Fig. 20 is a most standard type machine. The screw goes backward according to melting the material for molding (Fig. 20-(b)) and goes frontward to extrude the melted material (Fig. 20-(a)). In case of molding of thermocurable resin, also this type of injection machine is used. However, in case of injection machine for the molding of thermocurable resin, there are some difference with the machine for the molding of usual resin such as heating the cavity for curing the resin and relatively lowering the temperature of heat cylinder for preventing curing and solidifying the thermocurable resin, and therefore, there are some differences in the heating system of cylinder and screw shape (see the term of injection molding machine).

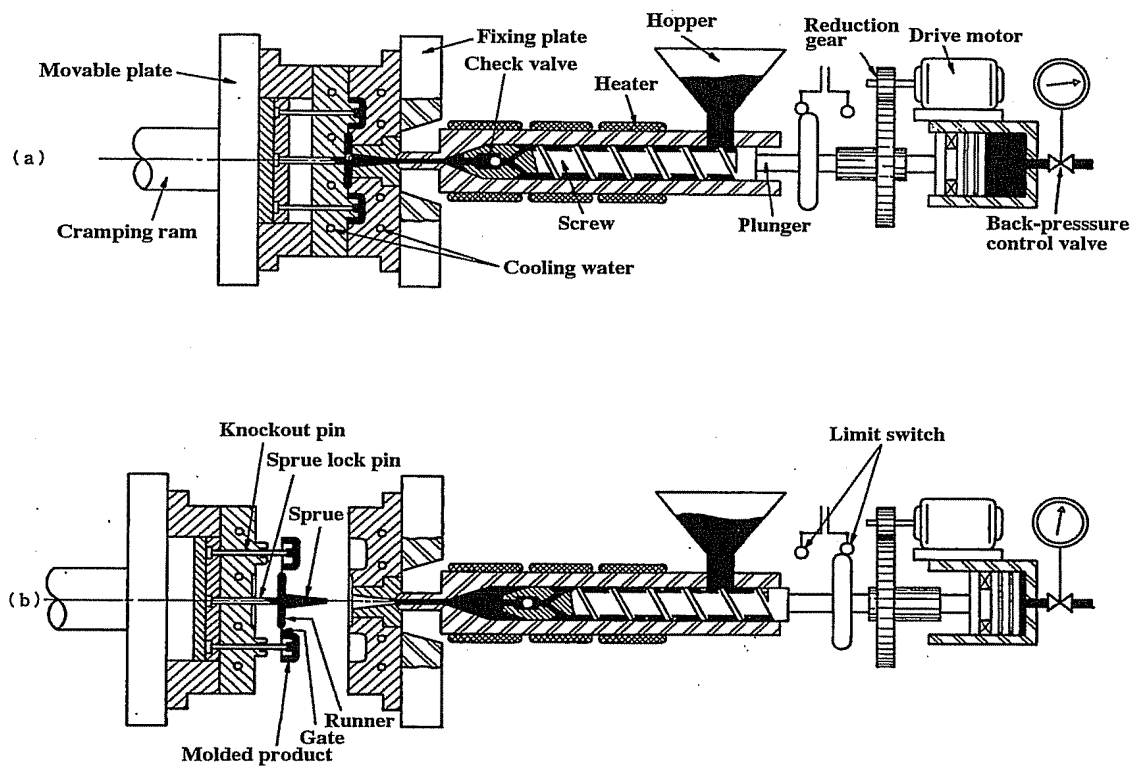


Fig. 20 Injection molding (in-line screw type)

(*4) Thermoforming (Sheet forming)

Thermoforming is a molding method comprising heating and softening a thermoplastic resin sheet, forming it during the softened condition to give a shape and cooling to obtain a molded product. Typical thermoforming methods are vacuum forming and air pressure forming (see the terms of vacuum forming, air pressure forming and forming).

(*5) Thermoforming (Matched mold forming)

Thermoforming (Matched mold forming) is one of thermoforming method comprising heating and softening a thermoplastic resin sheet, pressing the sheet by use of a pair of a male mold and female mold to form a product. A pensile case and a soap case made from celluloid have been formed by this method (see the term of thermoforming)

実用
プラスチック
用語辞典

第三版

監修 永井 進
編纂 大阪市立工業研究所
プラスチック課

プラスチックス・エージ

実用プラスチック用語辞典

1967年10月20日 初版発行 定価 18,540円
1989年9月10日 改訂第3版 (本体 18,000円)

監修 永井 進
編纂 大阪市立工業研究所
プラスチック課

発行者 浅山 英一
発行所 (株)プラスチック・エージ

東京都千代田区鍛冶町1-10-6
電話 (03)256-1951(代)
振替 東京 3-129843
大阪市西区立売堀1-7-11
電話 (06)532-5484

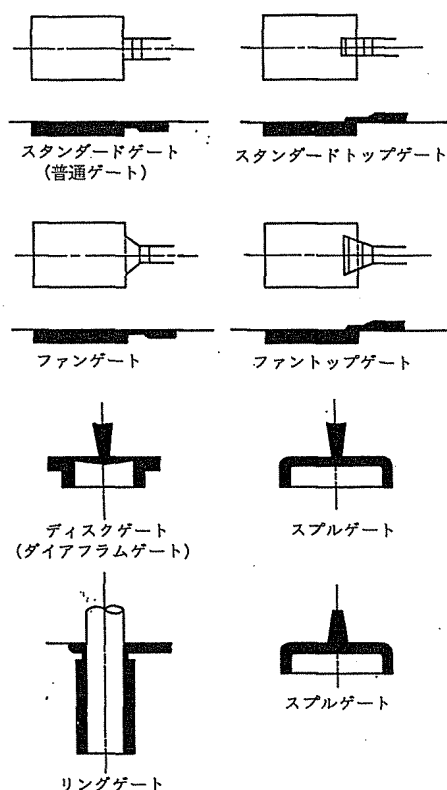
印刷・ナニワ印刷株式会社

ケーシング CASING

Crosslinking by Activated Species of Inert Gas の頭文字をとって合成した言葉で、ポリエチレンのような不活性ポリマーの印刷や接着に対する適性を向上させる表面処理法として、1965年にアメリカの Bell Telephone Laboratories によって開発された方法である。例えばポリエチレンを処理室に入れ、1 mmHg 程度の減圧下にヘリウム（又はネオン、アルゴン、クリプトン、キセノンなどの不活性ガス）を通じながら、処理室外部のコイルに高周波電流（13.56 Mc, 出力 100 W 程度）を数秒間通じると、励起状態になったガス分子によってポリエチレンの表面が攻撃されて分子間に架橋が生じ、エポキシ樹脂による接着強度などは著しく増加する。この時、表面層において酸化反応の進行していないこと、水との接触角などは変化していないことなどが確かめられているので、従来信じられてきた接着理論（例えば接着剤による被着体のヌレの問題）をくつがえすものとして注目されている。

また、このケーシング処理法は、ポリマーの本質的な物理的性質を変えることなく、耐摩耗性、摩擦係数、溶剤や気体の透過率及び拡散速度などを変化させるのにも有効な手段である。 ≡ ポリエチレン、表面処理

(p.284 図シ-20 参照)。



図ケ-2 ゲートの形状各種

K値 K-value

H. Fikentscher によって提出された高分子溶液の粘度式 $\log \eta_r = \left(\frac{75 K^2}{1 + 1.5 Kc} + K \right) c$ における定数 K をフィッケンチャーの K 値という。ただし η_r : 相対粘度, c : 溶質濃度 (g/100 cc). PVC の重合度の一表示法として主にドイツで用いられている。

ゲート gate

射出又はトランスファ金型において、溶融した成形材料をキャビティへ注入するための注入口をいう。

ゲートは、①多数個取りの場合、各キャビティに同時に充てんさせる、②成形品にゲート切断部の傷跡を少なくする、③この部分における成形材料の固化を速め、充てん完了後まだ固化しきっていない材料の金型内部からの流出、又はノズル側からの流入を防止する、などの機能を持つ。図ケ-2 に一例を示す。このうち、細く絞ったものを特に制限ゲートという。

ゲートはこれらのほか、ピンポイントゲート、フィルムゲート、タブゲートなど各種の形状のものがある。 ≡ ランナ、スプル、射出成形、トランスファ成形

ゲート バランス gate balance

射出又はトランスファ成形用多数個取り金型において、成形材料が各キャビティに同時に充てんされるようキャビティやランナの配置を考慮したり、ゲートの長さや断面積を調節することをいう。

ゲート ブラッシュ gate blush

射出成形品のゲート付近に発生する内部応力又はヒズミ。熱可塑性樹脂の射出成形品では充てん完了後保圧中にランナ内で冷却固化を開始した材料が流入すると、他の部分に比べて流入時の応力緩和が行われにくく、異常な紋様を残し、外観や強度上の欠陥となる。材料の分解や水分の存在による銀条やコールドスラグによるゲート付近の欠陥とは別個のものである。

ゲート マーク gate mark

射出成形あるいはトランスファ成形において、成形品からゲートを除去したあとに残る痕跡のこと。

ゲート ランド gate land

ゲートの長さをいう。通常、ゲートはその断面積に見合った長さに設定するが、長いゲートは流動抵抗が大きく充てんしにくいので、一般に短いゲートが望ま

*1

*2

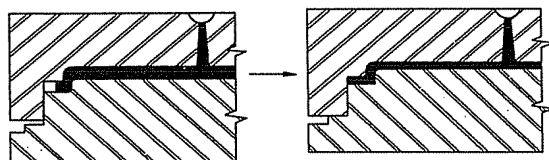
シ-18の方式では、射出時わずかに金型が開く程度の低圧（一次圧）で金型を閉じておき、充てんによりわずかに開いた金型を射出圧縮圧力（二次圧）に切替えて型締めを行う。 ≧射出圧縮成形

射出圧縮成形 injection compression molding, injection stamping

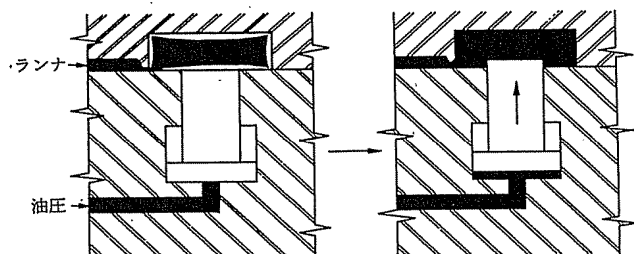
射出成形において、わずかに開いた金型内に成形材料を充てんした後、金型を閉じるか、キャビティの一部に圧縮力を加えて成形する加工法。成形材料の充てんは射出成形で行い、冷却固化又は硬化の段階では圧縮成形に近い状態で成形を完了する。

図シ-18及び19のような加工法があり、前者では①前もつとわずかに開けた金型内に材料を射出するか、②低い圧力で金型を閉じておき、充てん圧力によって金型をわずかに開かせた後、高圧によって型締めを完了する。内部応力や、配向ヒズミの少ない成形品が得られること、及び同じ投影面積の成形品では低い型締力の成形機が利用できるなどの利点がある。この成形法は熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂の別を問わず適用される。

後者の加工法（図シ-19）は、肉厚品で寸法精度の要求される熱可塑性樹脂製品に適用されている。また、通常の方法で射出成形した後、突出しピン兼用のプランジャをキャビティ内部に圧入し、成形材料の固化に伴う収縮を補わせる。プランジャの作動は、成形機と連動させた油圧装置で行う。肉厚品ではキャビティ内で自然に固化させると、収縮のためにボイド、ヒケな



図シ-18 投影面積の大きい成形品の射出圧縮法



図シ-19 肉厚品の射出圧縮法

どの欠陥を生じ、また、ギアのようなものでは寸法精度の優れたものは得られないが、この方法により成形上の欠陥がなくなり、また一般に寸法精度も向上する。 ≧ロリンクス法

射出圧力 injection pressure = 射出成形圧力

射出成形機において、成形材料を射出する圧力。プランジャの先端又はインラインスクリュ式射出成形機においてはスクリュの先端にかかる圧力をいう。

油圧式の射出機構では次式により容易に計算できる。

$$\text{射出圧力 (kgf/cm}^2\text{)} = \frac{B}{A} \times P$$

ただし、 A ：プランジャ又はスクリュ先端の断面積 (cm^2)

B ：ラムの断面積 (cm^2)

P ：ラムにかかる油の圧力 (kgf/cm^2)

この圧力は金型内のスプル、ランナ、ゲートを経てキャビティに伝達され、充てん圧力となる。しかし、この間に圧力損失が起こるため、射出圧力と充てん圧力との間には大きな差があり、一般に充てん圧力は射出圧力の $\frac{1}{2}$ 以下になる。 ≧射出成形、充てん圧力

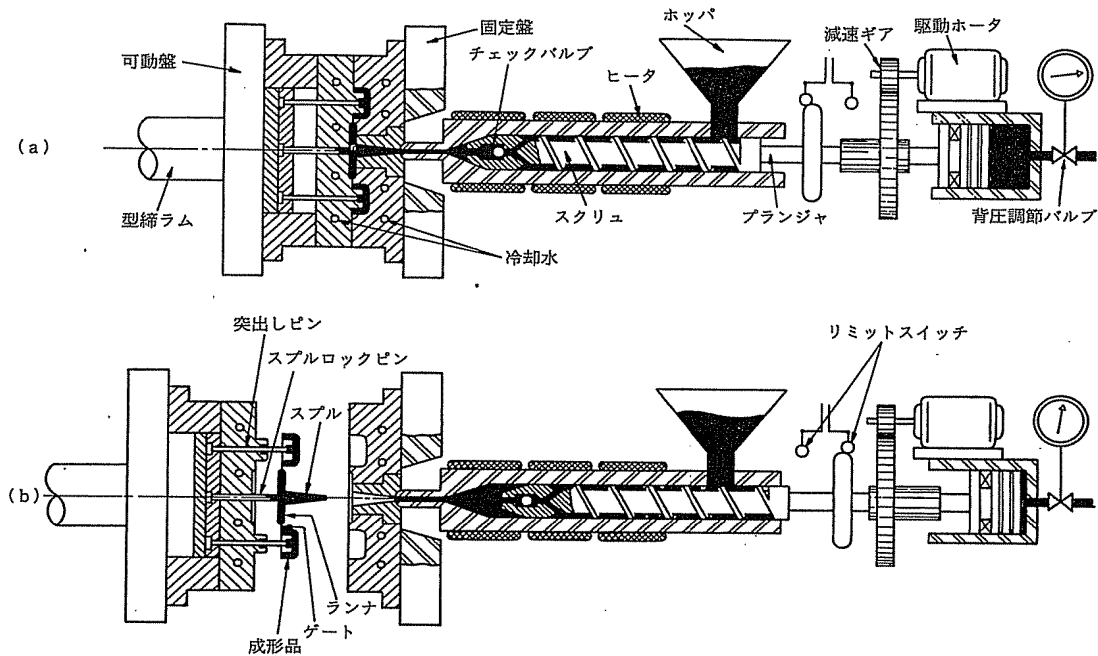
射出成形 injection molding

成形材料を加熱溶融させて、あらかじめ閉じられた金型のキャビティに射出充てんした後、固化又は硬化させて成形品とする成形法。複雑な形状の製品を大量生産するのに適し、押出成形法とともに成形加工の一大分野をなしている。

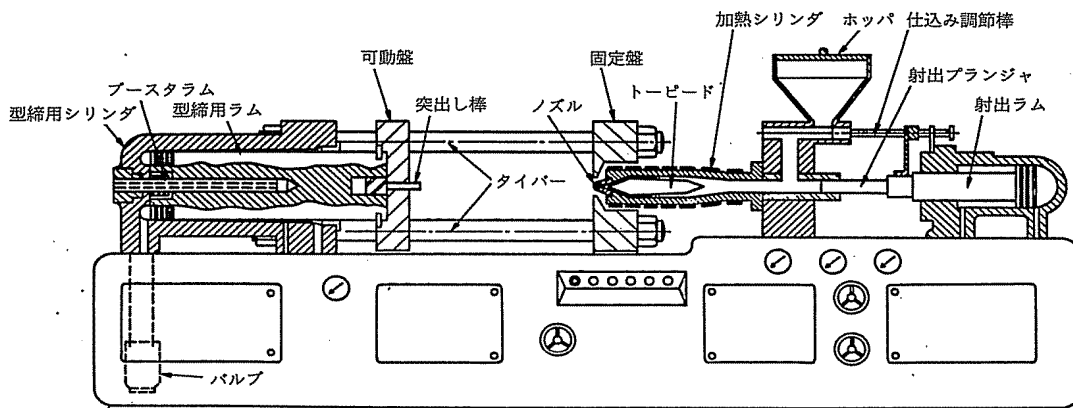
射出成形に利用される成形材料は熱可塑性樹脂が主であるが、熱硬化性樹脂、ゴム、発泡成形材料などほとんどすべての成形材料に及んでおり、また成形材料の種類、成形品の形状、生産量などを考慮した各種の加工機や金型構造が開発されている。

図シ-20 (p.284) は熱可塑性樹脂の成形の一例を示し、図の(a)は金型を閉じ、射出を完了した状態、(b)は成形材料が固化後、金型が開き、成形品が突出された状態を示す。金型は普通、水を通して冷却され、成形品は自動的に取出せるような構造になっている。成形は①型締め、②射出、③保圧（キャビティに充てんされた材料の逆流を防止し、その冷却による体積収縮を補償する）、④冷却、⑤型開き、⑥成形品の取出し、の一連の工程が1サイクルとして繰返される。

この図に示したインラインスクリュ式射出成形機は最も標準的な機種で、スクリュが成形材料の可塑性に



図シ-20 射出成形法 (インラインスクリュ式)



図シ-21 射出成形機 (プランジャ式)

*3

より後退し(図のb), 射出の時にはスクリュが前進して成形材料を押出す(図のa)ようになっている。熱硬化性樹脂の成形にもこの形式の成形機が利用される。熱可塑性樹脂の場合に比べて、金型を加熱して樹脂を硬化させること、加熱シリンダの温度を低くしてこの中で樹脂が固まらないようにすること、などの点で異なり、そのためにシリンダの加熱方式やスクリュの形状などに多少の差がある。⇒射出成形機

射出成形(熱硬化性樹脂の) injection molding of thermosetting resin

熱硬化性樹脂の主要な成形法の一つ。スクリュ式射出成形機を使用し、スクリュシリンダ中で加熱可塑化させた成形材料を高圧で金型内に射出、硬化後成形品

を取出すという操作を繰返す。急速に硬化させるため金型温度を高く保ち、また、シリンダ中では早期硬化を避け材料の流動性を保持するため、シリンダ温度は低温に保つ点が熱可塑性樹脂の場合と大きく相違する。更に、材料の摩擦発熱をおさえるため、圧縮比の小さい(1:1程度)スクリュを用いる点にも特徴がある。成形材料としてはフェノール樹脂をはじめとしてほとんどの熱硬化性樹脂成形材料が使用できるが、ユリア樹脂、メラミン樹脂は充てん材の配向問題で、エポキシ樹脂は硬化特性に難点があり、実用例はあまり多くない。材料のロスを減らすため、スプルレス成形法やウォームランナ成形法も開発されている。⇒圧縮成形、トランスファ成形、スプルレス成形、ウ

た時、その応力が緩和されて配向方向に収縮が生じる。
また、延伸プラスチックチューブも延伸方向に分子配向しており、熱収縮が起こる。

≒収縮、収縮チューブ

熱重量測定 thermogravimetry, TG

物質を加熱、冷却又は一定温度に保持しながら、物質の重量変化を温度又は時間の関数として測定する技法。分解、酸化などの化学変化、昇華、蒸発などの物理変化の検出に利用される。他の熱分析法、例えば、DTAやDSCとの組合せにより（DTA-TG, DSC-TG）熱挙動を総合的に把握できることから広く普及している。古くは熱天秤分析と称していたが、国際熱分析連合により1977年に熱重量測定（TG）と用語が定義された。 ≒熱天秤分析

熱衝撃 thermal shock

物体の一部又は全体を急激に加熱又は冷却した時、大きな熱応力が発生することをいう。脆性材料では熱衝撃のために割れを生じることがある。

≒熱応力、サーマルショック試験

熱衝撃試験 thermal shock test = サーマルショック試験

急熱、急冷によって起こる材料の変化を調べる試験をいう。例えば、プラスチック食器にこの試験を適用する場合には、沸とう水中で30分煮沸した後取出し、室温で約1時間放置する。この操作を10回繰返した後、未試験試料と比較観察し、異常の有無を調べる。インサートのある成形品、プラスチックメッキ製品などもこの種試験を行うことが多い。

熱衝撃溶接 thermal impulse welding

＝インパルス溶接

熱処理 heat treatment

金属、非金属材料を融点以下の適当な温度に加熱し、冷却速度を加減して所要の組織、性質を与える操作。金属では焼入れ、焼戻し、焼なましなどの例がある。プラスチックでは残留ヒズミをとるアニーリングや硬化を進めるアフターベーキングなどがある。

≒焼入れ、アニーリング、アフターベーキング

熱成形 thermoforming = シートフォーミング

熱可塑性樹脂のシートを加熱軟化させ、軟らかい間に形をととのえ、冷却して成形品をつくることをいう。真空成形、圧縮空気圧成形はその代表的なものである。
≒真空成形、圧縮空気圧成形、フォーミング

熱成形（マッチドモールドによる） matched mold forming

熱成形の一種で、加熱軟化させた熱可塑性プラスチックシートを雄型と雌型の間に挟んでプレスし、賦形する方法。セルロイド製の筆箱や石けん箱は古くからこの方法でつくられている。

≒熱成形

熱脆性 hot shortness

高温になると弾性がなくなり、もろくなる材料の状態をいう。この状態の材料を引張ると伸長せず、容易に破断する。

熱線シール heat ray sealing

＝輻射熱シール、レイシール

熱線切断機 hot wire cutter

加熱されたニクロム線で発泡プラスチックを裁断する装置。発泡スチレンの大きなブロックを裁断するのに広く用いられている。

熱的絶縁破壊 thermal breakdown → 熱破壊

熱電対 thermocouple

2種の金属線の一端を互いに溶接したもので、加熱によって温度にほぼ比例した起電力を発生するので、これを利用して温度測定を行うことができる。熱電対用金属の組合せと、それぞれの最高測定温度は、銅－コンスタンタン（500～600℃）、鉄－コンスタンタン（800℃）、アルメル－クロメル（1,200℃）、白金－白金ロジウム（1,600℃）などである。

熱伝導率 thermal conductivity

熱量の移動方式には、輻射、対流ならびに伝導があるが、伝導により熱量が物質中を移動する時、その移動速度は物質の種類と温度差により異なる。熱伝導率は温度差1℃、面積1cm²、厚さ1cmの物質を1秒間に通る熱量をいい、cal/sec/cm²/1℃/cmの単位で表す。プラスチックの熱伝導率は3～8×10⁻⁴cal/sec/cm²/℃/cmであり、ガラス繊維や無機質充填材が入ると増大する。

熱天秤分析 thermogravimetric analysis, TGA

外部から試料を加熱し、温度の上昇とともに試料物質が起こす質量変化を測定する天秤を熱天秤といい、これを用いて試料の加熱に伴う物理的・化学的変化の様相を調べる分析法を熱天秤分析という。例えば、試料が結晶水を有する化合物の場合には結晶水の放出温度を知ることができる。プラスチックを試料に用いた場

※5